

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON
Année scolaire 1919-1920 — N° 93

L'OSTÉOSYNTÈSE

DANS LE TRAITEMENT DES

Pseudarthroses humérales diaphysaires

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

et soutenue publiquement le 31 Janvier 1920

PAR

AUGUSTE PAOLETTI

Médecin aide-major de 1^{re} Classe

ÉLÈVE DE L'ÉCOLE DU SERVICE DE SANTÉ MILITAIRE

Né à Lyon, le 5 juillet 1891



LYON

ANCIENS ÉTABLISSEMENTS LEGENDRE

14, rue Bellecordière, 14

—
1920

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON
Année scolaire 1919-1920 — N° 93

L'OSTÉOSYNTÈSE

DANS LE TRAITEMENT DES

Pseudarthroses humérales diaphysaires

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON
POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

et soutenue publiquement le 31 Janvier 1920

PAR

AUGUSTE PAOLETTI

Médecin aide-major de 1^{re} Classe

ÉLÈVE DE L'ÉCOLE DU SERVICE DE SANTÉ MILITAIRE

Né à Lyon, le 5 juillet 1894



LYON

ANCIENS ÉTABLISSEMENTS LEGENDRE

14, rue Bellecordière, 14

—
1920

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

MM. HUGOUNENQ..... DOYEN.
J. LEPINE..... ASSESSEUR.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. AUGAGNEUR, SOULIER, CAZENEUVE, PIERRET,
BEAUVISAGE, LACASSAGNE, MORAT, TESTUT.

PROFESSEURS

Cliniques médicales.....	MM TEISSIER.
Cliniques chirurgicales.....	ROQUE.
Clinique obstétricale et Accouchements.....	BARD.
Clinique ophtalmologique.....	TIXIER.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....	BÉRARD.
Clinique des maladies nerveuses et mentales.....	FABRE.
Clinique des maladies des enfants.....	ROLLET.
Clinique des maladies des femmes.....	NICOLAS.
Physique biologique, radiologie et physiothérapie.....	LEPINE (J.)
Chimie biologique.....	WEILL.
Chimie organique et toxicologique.....	POLLOSSON (A.)
Matière médicale et Botanique.....	CLUZET.
Parasitologie et Histoire naturelle médicale.....	HUGOUNENQ
Anatomie.....	MOREL.
Anatomie générale et Histologie.....	MOREAU.
Physiologie.....	GUIART.
Pathologie interne.....	X.
Pathologie et Thérapeutique générales.....	POLICARD.
Anatomie pathologique.....	DOYON.
Médecine opératoire.....	COLLET.
Médecine expérimentale et comparée.....	MOURIQUAND.
Médecine légale.....	PAVIOT
Hygiène.....	POLLOSSON (M.)
Thérapeutique.....	ARLOING (F.)
Pharmacologie.....	ETIENNE MARTIN.
	COURMONT.
	PIC
	FLORENCE.

PROFESSEURS ADJOINTS

Maladies des oreilles, du nez et du larynx.....	MM. LANNOIS.
Pathologie externe.....	VALLAS.
Maladies des voies urinaires.....	ROCHET.

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Chimie minérale.....	MM. BARRAL,	agréés
Propédeutique de gynécologie.....	CONDAMIN.	—
Chirurgie infantile.....	NOVE-JOSSERAND	—
Accouchements.....	COMMANDEUR,	—
Embryologie.....	LATARJET.	—
Anatomie topographique.....	PATEL,	—
Botanique.....	BRETIN.	—
Chirurgie expérimentale.....	VILLARD.	—
Clinique infantile.....	X.	—
Déontologie et médecine professionnelle.....	X.	—

AGRÉGÉS

MM.	MM.	MM.	MM.
BARRAL.	BRETIN	GARIN	DUROUX
COMMANDEUR.	LERICHE	SAVY	BONNAMOUR
NEVEU-LEMAIRE	THEVENOT (Léon)	FROMENT	chargé des fonctions
LAROYENNE	TAVERNIER.	THEVENOT (Lucien)	SARVONAT
VORON.	CADE	PIÉRY	chargé des fonctions
NOGIER.	GUILLEMARD	COTTE	
LATARGET			

M. BAYLE, Secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

Président de Thèse : M. le Prof^r BERARD

Prof^s agrégés : MM. VILLARD, LAROYENNE et TAVERNIER

La Faculté de médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MA MÈRE

*En témoignage de notre profond amour
filial, et de la douleur qui fut nôtre de ne
pouvoir assister à ses derniers moments.*

A MON PÈRE

*Faible témoignage de ma profonde
reconnaissance et de mon inaltérable
affection.*

A MA SOEUR

A MA GRAND-MÈRE

A TOUS CEUX QUI ME SONT CHERS

A MES AMIS

A LA MÉMOIRE DE MES CAMARADES

tombés au Champ d'honneur

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR BÉRARD

PROFESSEUR DE CLINIQUE CHIRURGICALE,
CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

*Nous le remercions du grand honneur
qu'il nous fait en présidant notre thèse
qu'il nous a inspirée. Qu'il reçoive, ici,
toute notre gratitude pour la bienveil-
lance avec laquelle il nous guida dans ce
travail.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR ANDRÉ CHALIER

CHEF DE CLINIQUE CHIRURGICALE A L'HÔTEL-DIEU

*Nous le prions de vouloir bien accepter
toute notre reconnaissance pour les conseils
qu'il nous a donnés, et pour l'aimable
accueil qu'il nous a toujours témoigné.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR SANTY

CHIRURGIEN DES HÔPITAUX

A MES JUGES

INTRODUCTION

Avant la guerre les pseudarthroses de la diaphyse humérales étaient peu nombreuses. Plusieurs observations notées comme telles, furent d'ailleurs par la suite classées dans le domaine des retards de consolidation. Ollier dans son traité des résections 1885, envisage ces deux points particuliers de l'évolution des fractures : on ne doit prononcer le nom de pseudarthrose dans le cas de fracture non consolidée que lorsque le processus réparateur est fini, et lorsqu'il n'y a plus rien à espérer des efforts de la nature. Restait à définir le moment où une fracture en cours de traitement devait être appelée pseudarthrose. — En ce qui concerne le sujet de ce travail, l'évolution du cal dans les fractures fermées de la diaphyse humérale paraît se faire dans la majorité des cas avec beaucoup de simplicité ; une bonne réduction et une immobilisation minutieuse des deux fragments osseux doit amener en général une consolidation au bout de 40 à 60 jours. Passé ce laps de temps, si nous nous trouvons en présence d'une mobilité anormale,

nous n'observerons plus jamais de guérison dans l'avenir ; la pseudarthrose est constituée et dans aucun cas, un cal osseux ne pourra être obtenu. Le traitement de choix auquel le chirurgien fera appel, sera l'*ostéosynthèse*. Dans la pratique civile, à part quelques rares exceptions : fracture comminutive par écrasement, la perte de substance osseuse est nulle, et les deux fragments d'une pseudarthrose humérale, ne sont séparés que par la cause même de cette pseudarthrose fibres musculaires en général. La guerre est venue apporter à l'étude des causes des pseudarthroses, de nouveaux facteurs importants, nous verrons plus loin au chapitre de l'anatomie pathologique, les raisons qui font que l'*ostéosynthèse* est une opération qui demande de grands soins de technique, ainsi qu'une connaissance parfaite des causes qui peuvent entraver la guérison.

Le traitement de ces lésions du membre supérieur doit être avant tout conservateur ; on n'a recours à l'amputation que très rarement, ceci à cause du besoin considérable du membre dans les manœuvres de la vie journalière, et d'autre part, la compatibilité d'une utilité fonctionnelle très étendue, avec des mutilations notables et une consolidation très défectueuse. L'*ostéosynthèse* au niveau de l'humérus s'est inspirée de ces principes, les chirurgiens n'ont pas eu à tenir compte de la restitution de la longueur du membre, puisque des raccourcissements du bras, allant de 8 à 9 centimètres, donnent encore au blessé les moyens de travailler avec fruit. Après un historique sommaire, historique que le lecteur

trouvera traité avec beaucoup de soins dans une thèse récente : Thèse de Bocca Lyon 1916 nous étudierons :

1° L'Étiologie et l'anatomie pathologique des pseudarthroses humérales.

2° Les Indications de l'ostéosynthèse et l'opération.

3° Observations.

4° Discussion des résultats obtenus.

5° Conclusions.

Le but que nous nous sommes proposé a été d'étudier les procédés qui ont été utilisés pour réaliser l'ostéosynthèse ; deux d'entre eux ont surtout attiré l'attention des chirurgiens par les résultats probants auxquels ils ont abouti :

1° La plaque métallique fixée au moyen de vis ou de fils métalliques.

2° La suture osseuse par fils métalliques uniquement.

Les autres procédés ont été peu utilisés, soit qu'ils fussent d'en emploi peu commode, ou que les résultats en aient été précaires et peu encourageants.

Avant d'aborder l'étude de notre sujet, il nous faut le définir exactement, la diaphyse humérale au point de vue chirurgical, n'est pas identique à la diaphyse anatomique que l'ont décrit dans tous les traités classiques, ainsi que l'admet A. Brocca, nous la ferons commencer en haut par les attaches deltoïdiennes, et terminer en bas par une horizontale qui

passerait, à 3 centimètres au-dessus de l'épicondyle. L'ostéosynthèse des pseudarthroses des extrémités supérieures et inférieures de l'humérus mérite à elle seule une étude spéciale ; nous ne nous occuperons que des pseudarthroses de la diaphyse telle que nous l'envisageons plus haut.

HISTORIQUE

Nous signalerons en passant de nombreux procédés partant du principe qu'il faut activer l'ostéogénèse : on injecta tour à tour plusieurs liquides irritants dans le foyer des pseudarthroses ; il est probable que les cas heureux que les auteurs purent enregistrer, ne s'appliquaient pas à des pseudarthroses franches, mais plutôt à des retards de consolidation. Un nouveau pas en avant fut réalisé par la méthode des résections, suivie de la synthèse des deux extrémités osseuses.

En 1825 *Kearny Rodgers* analysant les études de *Wite 1760* qui traita une pseudarthrose de l'humérus par la résection ; eut l'idée pour maintenir les deux fragments osseux ravivés ; de les suturer au moyen de fils cirés. — En France *Flaubert de Rouen* en 1838 pratiqua, avec succès, une suture osseuse au moyen de quatre fils cirés, pour pseudarthrose humérale. — Pendant plusieurs années, les chirurgiens Américains et Anglais, se préoccupèrent de la question beaucoup plus que les chirurgiens de

notre pays. La suture osseuse ne fut pratiquée que bien rarement chez nous, et cependant *Velpéau*, *Flaubert*, *Malgaigne* la voyaient d'un œil favorable. Ce dernier considérait néanmoins la résection comme une opération d'une gravité extrême, offrant pour le bras les mêmes dangers qu'une amputation ; ce qui ne l'empêchait pas d'écrire dans son traité des fractures : J'ai vu trois fractures anciennes de l'humérus, non réunies que je n'ai même pas eu l'idée de traiter tant la mobilité des fragments était désespérante, avec la suture je n'hésiterais pas aujourd'hui. — La suture osseuse par fils métalliques fut également préconisée par *Laugier*, *Demarquay* et *Broca* ; cependant elle n'entra pas dans la pratique courante de la chirurgie française. Il faut arriver en 1870 pour trouver une étude sérieuse de la question dans le traité de l'immobilisation directe de *Bérenger Féraud*. En 1871 ce même auteur fit paraître son « Traité de pseudarthroses ». *Quenu* en 1891 emploie des attelles d'aluminium dans deux cas de pseudarthrose humérale. *Thiriar* et *Schwartz* recourent dans les mêmes conditions au même moyen. Mais c'est surtout sous l'impulsion des travaux et des publications d'*Arbuthnot Lane* et d'*Albin Lambotte* que la prothèse métallique est devenue un des bons procédés d'ostésynthèse. En 1909, *Lambotte* exposa dans la presse médicale de Paris la technique et les indications de la prothèse interne. L'appréhension des chirurgiens pour cette intervention était la suppuration et tous les dangers qu'elle peut comporter, la guerre a permis, à des chirurgiens de

valeur de démontrer que l'infection n'est pas une contre-indication à l'ostéo-synthèse. L. Bérard, Tixier, Villard, à Lyon, apportèrent dans maintes communications, aux diverses sociétés de chirurgie le bien fondé de cette opération dans des foyers suppurants. (Voir Thèse de Bocca. Lyon 1916, inspirée par Villard.

Étiologie et Anatomie pathologique

Étiologie. — Actuellement les pseudarthroses de la diaphyse humérale peuvent être divisées en deux catégories :

1° Pseudarthroses fermées.

2° Pseudarthroses suite de blessures de guerre.

1° La première forme est celle que nous observons dans la pratique civile, elle est généralement due à une interposition musculaire entre les deux fragments osseux ; d'autres conditions peuvent intervenir également, notamment une diathèse générale entravant une bonne nutrition de l'os : la syphilis, le diabète et la plupart des maladies de la nutrition ; mais le plus souvent le chirurgien trouvera à l'intervention une bride fibreuse placée de champ qui met obstacle à la coaptation et à la formation du cal.

2° Dans la deuxième forme, celle que les chirurgiens ont eu à combattre si souvent au cours de la guerre, et même après l'armistice chez de nombreux

blessés retenus prisonniers et rentrés en France avec des pseudarthroses anciennes ; nous trouvons au point de vue étiologique plusieurs facteurs importants. M. Chutro correspondant étranger de la société de chirurgie de Paris, analyse ces différentes causes en une communication très bien étudiée.

1) Une perte de substance osseuse et périostique trop étendue, provenant soit du fait même du projectile, soit d'une esquillectomie précoce trop large.

2) L'application d'appareils de contention provoquant un écartement exagéré des fragments, et favorisant par suite l'interposition fibreuse.

3) La suppuration .

4) Des perturbations dans la nutrition de l'os.

Cette cause joue un grand rôle, c'est elle que l'on rencontre si souvent en examinant les fragments osseux du foyer de la pseudarthrose.

Pour bien comprendre les différentes techniques qui ont été utilisées dans l'ostéosynthèse humérale, de même que pour expliquer les échecs opératoires que l'on observe dans toutes les méthodes qui ont été préconisées ; voyons ce qui se passe au point de vue de la nutrition du tissu osseux après une fracture de la diaphyse de l'humérus. — L'artère nourricière, comme celle des autres os longs, est une artère terminale, qui se divise en deux branches et n'a d'anastomose qu'avec les capillaires des épiphyses et du périoste. Dès que l'os est fracturé le fragment distal (distal par rapport au trou nourri-

cier) est irrigué seulement par les capillaires qui passent par les canaux de Hawers. Si la fracture a eu lieu au niveau du trou nourricier, toute la diaphyse reste sans irrigation centrale. Quand la plaie ne suppure pas les petits vaisseaux des canaux de Hawers, sont en général suffisants pour nourrir l'os. Toute la diaphyse non irriguée sera atteinte d'ostéite raréfiante, après un certain délai le périoste reformera une nouvelle substance compacte ; mais s'il y a suppuration, le périoste va se scléroser sur une certaine étendue, et dans un laps de temps assez court, étouffant les capillaires de tout un segment il se produit alors à l'extrémité du fragment distal, un cône de nécrose en forme d'infundibulum, c'est-à-dire que le canal médullaire de l'os se creuse par résorption du tissu spongieux non irrigué.

Si la fracture a eu lieu près du V. deltoïdien, et si l'artère a été coupée à son entrée dans l'os, on est certain de trouver le cône de nécrose à l'extrémité des deux fragments. La portion de substance compacte qui forme la paroi de l'infundibulum se transforme souvent en séquestre, et dans tous les cas elle disparaît faute de nutrition. Quelquefois au lieu d'un infundibulum on trouve une dépression irrégulière, ou une forme en bec de flûte, parce que la demi circonférence externe de l'humérus s'est résorbée, tandis que la partie interne reste invariable, le périoste n'ayant pas souffert de ce côté. Cette nécrose du fragment distal a un processus lent et progressif, d'une durée variable suivant le sujet et le degré de la lésion. Tous ces phénomènes peuvent être consta-

tés au cours de l'intervention, le tissu scléreux interposé adhère plus intimement au fragment distal, et ce même tissu scléreux s'insinue dans l'intérieur du canal médullaire sur une profondeur qui parfois dépasse deux centimètres.

Pendant que le bout distal subit cette transformation le bout proximal présente une ostéïte condensante, avec disparition du tissu spongieux. Or si l'on s'éloigne du foyer de fracture on voit que le bout proximal (proximal par rapport au trou nourricier) n'a subi aucun changement dans sa structure, tandis que toute la diaphyse du fragment distal présente de l'ostéoporose diffuse.

La lecture d'une plaque de radiographie en négatif est très instructive à ce sujet ; on y observe les faits suivants : Le fragment proximal présente sa substance compacte bien marquée et sa substance spongieuse d'une perméabilité normale. Par contre le fragment distal présente une perméabilité uniforme très grande, et il est impossible de différencier la substance compacte de la substance spongieuse à cause de l'ostéoporose diffuse.

Toutes ces considérations nous montrent bien les différents processus anatomo-histo-pathologiques qui font qu'une fracture s'achemine vers la pseudarthrose. La nutrition du tissu osseux défectueuse dans ces cas-là offre à l'évolution du cal osseux une barrière insurmontable.

Les causes que nous venons d'étudier sont d'un ordre général, elles s'appliquent aux fractures de l'humérus de même qu'aux fractures de n'importe

quel os long. Une cause qui a trait tout particulièrement à l'humérus, et qui a été bien étudiée par Judet dans son article sur les pseudarthroses humérales (*Paris chirurgical*, Décembre 1916) est le rôle que joue la pesanteur dans l'étiologie de ces lésions. Il suffit de jeter un coup d'œil sur une pseudarthrose humérale du type flottant (et c'est la forme habituelle des pseudarthroses suite de blessures de guerre) pour voir que le seul poids des segments du membre sous-jacents à la fracture, a pour effet d'écarter les fragments et de produire un véritable étirement des parties molles qui viennent fatalement combler le vide existant entre les deux extrémités osseuses. Dans une fracture fraîche de l'humérus par arme à feu, le chevauchement n'est pas à craindre ; l'os est souvent détruit sur une certaine hauteur, de plus les muscles sont dilacérés et sans force ; c'est l'écartement des fragments qu'il faut redouter, et avec cet écartement l'interposition des parties molles. Un seul de ces facteurs suffirait pour conduire à la pseudarthrose.

Si le fémur se soude mieux que l'humérus, c'est parce qu'il est soustrait à l'action de la pesanteur, le fracturé de cuisse reste couché, tandis que le fracturé de bras se tient assis ou se lève. L'extension continue faite au fémur n'a pas le même effet nocif qu'à l'humérus en raison des frottements qu'elle doit vaincre sur le plan du lit ; en raison de la puissance considérable des muscles de la cuisse, elle n'arrive pas à faire perdre contact aux fragments ainsi que le démontre la radiographie.

Anatomie pathologique. — Nous envisagerons toujours les pseudarthroses humérales diaphysaires en :

1° Pseudarthroses fermées.

2° Pseudarthroses suite de blessures de guerre.

1) Les pseudarthroses fermées du fait même qu'elles n'ont jamais eu de communication avec l'extérieur sont aseptiques, toutes les lésions pathologiques sont inhérentes à la cause qui a produit la pseudarthrose, nous trouverons placée de champ entre les 2 fragments osseux, une bride fibreuse qui a mis obstacle à la formation du cal ; l'os présentera de l'ostéite raréfiante dans le voisinage immédiat du foyer, ces lésions sont d'ordre trophique et relèvent des troubles circulatoires que nous avons étudiés plus haut.

2) Dans les pseudarthroses suite de blessure de guerre, il existe un complexe pathologique notable, il y a eu le plus souvent perte de substance osseuse et infection. M. Dujarier dans une communication à la société de chirurgie (29 janvier 1919) envisage deux types.

a) La perte de substance osseuse est considérable le bras présente un aspect tout spécial en sablier ; un retrécissement marque la zone désossée, le bras est complètement ballant et inutilisable. La radiographie montre deux extrémités se terminant en général en pointe, parfois des fragments intermé-

diaires de volume variable jalonnent la place qu'occupait l'humérus.

b) Dans le deuxième cas, l'écart entre les fragments est minime ; un ou deux centimètres, quelquefois même les fragments chevauchent, et à la radiographie la pseudarthrose n'est pas évidente. Ce qui frappe le plus souvent dans cette forme, c'est l'irrégularité des extrémités osseuses ; parfois elles sont renflées avec des extrémités flous indiquant des néoformations dues à l'inflammation ; parfois elles présentent des pointes multiples et irrégulières. On peut signaler une forme intermédiaire aux deux formes précédentes ; il y a eu perte de substance étendue, mais entre les deux extrémités s'est faite une régénération osseuse plus ou moins complète. Ces altérations de l'os sont des plus intéressantes : ces ostéophytes interposés entre les deux fragments peuvent atteindre la grosseur d'une noix ; on peut noter des coulées ostéopériostiques qui s'avancent dans le foyer de la pseudarthrose comme de véritables stalactites ; de son côté la moelle centrale peut donner des proliférations qui viendront accentuer l'irréductibilité de la fracture. A côté de toutes ces formations osseuses qui sont le produit d'une activité désordonnée de l'ostéogénèse : la radiographie nous montre une ostéoporose constante, surtout marquée dans les cas ayant longtemps suppuré. Cette ostéoporose est d'étendue variable, tantôt elle diminue à mesure qu'on s'éloigne de la fracture ; tantôt elle envahit la presque totalité de l'un

ou des deux fragments. On peut aussi y voir des séquestres, les uns superficiels, les autres centraux entourés d'une zone d'ostéite raréfiante. Il n'est pas rare de rencontrer des projectiles, soit des projectiles d'un certain volume, soit des poussières métalliques disséminées dans une zone plus ou moins étendue.

Les lésions du squelette que nous venons de voir sont prépondérantes ; si nous envisageons maintenant le manchon musculo-aponévrotique qui recouvre le foyer de la pseudarthrose, nous y trouverons des délabrements qui sont en rapport avec le traumatisme initial. Les fibres musculaires sont hachées, transformées en véritables lacis fibreux qui viennent s'interposer au milieu des formations osseuses qu'elles encerclent de toute part ; ce tissu scléreux joue un grand rôle dans l'impotence fonctionnelle du bras. Les artères et les veines enserrées dans ce tissu qui a perdu toute élasticité sont atteintes dans leur rôle physiologique ; l'apport sanguin n'est plus régulier, d'où les troubles trophiques de la région, la cyanose du membre, la peau mince et délicate s'excoriant au moindre frôlement. Les lésions nerveuses interviennent aussi dans tout ce processus pathologique ; souvent le nerf radial est sectionné et les extrémités présentent des névromes plus ou moins importants. Les articulations voisines sont quelquefois enraidies, mais on n'observe généralement pas l'ankylose, dans certaines pseudarthroses proches des extrémités on est amené à y penser, d'autant plus qu'il est difficile d'apprécier la mobi-

lité articulaire lorsque la pseudarthrose est proche de l'articulation.

La majorité des lésions que nous venons d'étudier ont eu pour point de départ l'infection. Cette infection qui a pu être bruyante dans les quelques jours qui ont suivi la fracture, est devenue moins violente sous l'influence des débridements et des pansements antiseptiques ; bien souvent elle finit par se localiser au niveau de séquestres que l'on perçoit au moyen d'un stylet poussé dans le trajet fistuleux ; ces séquestres deviennent la source d'une suppuration intarissable, il se peut même que cette infection s'endorme pendant un certain temps, la fistule se ferme et il semble que la cicatrisation soit définitive ; sous l'influence d'une cause extérieure souvent minime, parfois sans cause apparente, des phénomènes douloureux réapparaissent, la fistule s'ouvre à nouveau et la suppuration recommence. Ces phénomènes de microbisme latent doivent toujours être présent à l'esprit du chirurgien au cours de l'intervention sur des pseudarthroses fermées ; mais qui ont présenté à un moment donné des épisodes infectieux de quelque intensité. La réussite de l'ostéosynthèse dépend souvent du bon drainage que l'on aura ménagé aux suppurations qui seront réveillées par le traumatisme opératoire.

Nous venons d'étudier l'anatomie pathologique, plan par plan, en insistant tout particulièrement sur les lésions osseuses qui sont prédominantes. A un autre point de vue, en considérant la fonction du membre nous pouvons diviser les pseudarthroses en :

1° Pseudarthroses lâches.

2° Pseudarthroses serrées.

Cette distinction présente son intérêt, pour ce qui est de l'indication opératoire ; nous verrons dans le chapitre suivant que si les premières relèvent toujours de l'ostéosynthèse, les secondes peuvent être abandonnées au sort des processus naturels de défense de l'organisme, en ayant soin de munir le membre d'un appareil de prothèse externe.

Dans les pseudarthroses lâches la perte de substance osseuse est toujours notable ; les lésions anatomiques des différents tissus sont celles que nous avons étudiées précédemment, les muscles ont perdu tout point d'appui sur le squelette et leur rôle est devenu inopérant ; le bras est ballant, c'est le membre de polichinelle.

Dans les pseudarthroses serrées, les deux fragments osseux sont presque au contact, la perte de substance est minime ; les deux extrémités de l'os sont englobées dans un tissu scléreux qui les maintient continuellement en regard l'un de l'autre, au point, qu'au moment de la contraction musculaire les muscles peuvent transformer le bras en un levier rigide capable de mouvements.

LES
INDICATIONS de L'OSTÉOSYNTHÈSE
et l'Opération

Indications. — Les pseudarthroses humérales diaphysaires entraînant une impotence fonctionnelle considérable nous pouvons dire que tout traitement qui permettra de donner au levier osseux une résistance suffisante pour donner un point d'appui au système musculaire devra être envisagé. Par son rôle de précision dans les manœuvres de la vie journalière, le membre supérieur n'a point comme le membre inférieur besoin d'une restitution normale quant à sa longueur, ce qui importe avant tout c'est de solidariser l'épaule à l'avant-bras et à la main, le raccourcissement importe peu. L'ostéosynthèse sera le procédé de choix auquel le chirurgien aura recours.

Nous avons vu dans le chapitre précédent, qu'au point de vue fonctionnel, les pseudarthroses pouvaient être classées en lâches et serrées. Les pre-

nières par l'impotence totale qu'elles consacrent relèvent d'une façon absolue de l'ostéosynthèse. Pour les deuxièmes l'indication opératoire est relative ; on peut à la rigueur conserver une telle lésion pour peu que le bras soit bien maintenu dans un appareil de soutien, en cuir moulé par exemple, qui permet aux muscles de prendre un point d'appui suffisant. De nombreuses observations viennent témoigner qu'en de pareils cas, les malades ont pu trouver à travailler avec fruit ; par ailleurs, des interventions sanglantes ont été maintes fois impuissantes à donner une guérison définitive ; le cal osseux n'a pu être obtenu et l'opération avait transformé la pseudarthrose lâche en pseudarthrose serrée, le blessé a pu en général au moyen d'un appareil de prothèse externe, trouver une récupération fonctionnelle satisfaisante.

D'une façon générale en envisageant toutes les variétés d'ostéosynthèse, nous pouvons dire qu'il y a trois variétés opératoires d'ostéosynthèse :

- a) Celle qui ferme le foyer osseux.
- b) Celle qui l'entrouve.
- c) Celle qui l'ouvre largement.

a) *Ostéosynthèse qui ferme le foyer osseux.* — Nous nous trouvons en présence de pseudarthroses fermées dont l'avenir aseptique est certain, dans cette catégorie se rangent tous les cas que l'on rencontre dans la pratique civile. Quelle que soit la technique opératoire que l'on utilisera, soit une plaque avec vis, soit une suture osseuse par fils métalliques,

nous n'aurons pas à craindre une suppuration partant du foyer de la pseudarthrose, la plaque ou le fil pourront être tolérés indéfiniment. Les belles expériences d'Ollier viennent corroborer cette technique le plus souvent la réunion osseuse est obtenue par primam. En ce qui concerne les pseudarthroses fermées, suite de blessure de guerre, cicatrisées complètement depuis deux ou trois mois, le chirurgien peut se demander si le processus infectieux n'a pas été trop intense : s'il ne pratiquera pas une suture primitive ? Ici les soins de technique opératoire prennent une importance primordiale, il faut enlever toutes les parties suspectes, qui peuvent être le point de départ d'une infection qui sera réveillée par l'intervention, le microbisme latent existe et il ne faut pas le méconnaître, faute de quoi on court au devant d'un échec.

b) *Ostéosynthèse qui entrouvre le foyer osseux.* — Les indications de cette technique se rapportent à des pseudarthroses de guerre à évolution septique marquée; le drainage s'impose ; l'infection quoique l'on puisse faire est dans la place, et nous ne saurions fermer la porte aux suintements septiques qui vont prendre naissance dans la région opérée, le plus souvent on a recours au drainage filiforme, il est minimum et quoique cela suffisant. Dans tous ces cas où l'infection a revêtu quelque intensité, il persiste une ou deux fistules qui laissent écouler un liquide louche. D'autre fois les fistules se sont fermées, mais on trouve en cours d'intervention des

sequelles de suppuration évidente et tout indique qu'il faut être paré au point de vue d'un réveil inflammatoire.

c) *Ostéosynthèse qui ouvre largement le foyer osseux.* — La principale indication est une suppuration tenace persistant depuis plusieurs mois, on se trouve en présence de trajets fistuleux vastes et de surfaces de nécroses cutanées ; les fragments osseux sont atteints d'ostéomyélite, et très souvent on est obligé de diriger une cicatrisation de la profondeur vers la superficie avec irrigation du foyer.

Opération

1) *Des différents procédés d'ostéosynthèse*

a) *Plaques métalliques.* — Les plus couramment utilisées sont celles de Lambotte elles se fixent sur l'os au moyen de vis métalliques, tous les chirurgiens en ont préconisé plusieurs modèles qui diffèrent plus ou moins, suivant la forme de la plaque, ou le métal utilisé pour leur fabrication. Certains utilisent des plaques de cuivre, d'autres préfèrent l'aluminium durci. On a utilisé le cuivre étamé dans le but hypothétique de créer un courant électrolytique producteurs d'ions cuivre et étain réputés antiseptiques. Après les plaques de Lambotte celles qui sont utilisées assez souvent sont les plaques de *Shermann* et *Arbuthnot Lane*. On utilise aussi des plaques d'aluminium durci, fixées au moyen de fils métalliques. On a également préconisé dans certains

cas l'instrumentation de *Parham*, sorte de bracelet enserrant l'os et la plaque.

b) *Suture osseuse par fils métalliques*. — Cette méthode est très ancienne, c'est elle qui donne les meilleurs résultats dans les pseudarthroses humérales, elle consiste à maintenir les deux fragments osseux après coaptation parfaite, au moyen de fils métalliques, en bronze d'aluminium en général.

c) Le crampon extensible du Dr A. Chalié a été employé avec succès. (Voir *Presse Médicale*, 8 octobre 1917, page 585).

d) On a utilisé également les plaques de Lambotte formant attelle externe fixée à l'os à travers les muscles au moyen de vis. L'observation a fait ressortir que les deux premiers procédés sont supérieurs à tous les autres, c'est la technique de ceux-ci que nous aurons particulièrement en vue dans la description suivante.

L'opération type que nous envisageons concerne les cas de pseudarthroses suite de blessure de guerre, la même technique est employée pour les pseudarthroses fermées, technique plus facile puisque nous nous trouvons en présence d'une asepsie parfaite du foyer, et de fragment osseux, n'ayant pas subi les atteintes de la suppuration. Les différents temps opératoires sont les mêmes dans les deux cas.

A quel moment faut-il intervenir ? Cette question s'est posée souvent avec une certaine anxiété au début de la pratique de l'ostéosynthèse en chirurgie

de guerre. Nous avons vu que les fractures de l'humérus qui ne sont pas consolidées après 60 jours d'immobilisation et de traitement classique doivent être considérées comme pseudarthroses ; or à ce moment-là, il peut exister encore une infection très notable, on se demande quelle sera la destinée de la plaque ou du fil dans un semblable milieu. Plusieurs chirurgiens entre autres Dujarier attendaient la cicatrisation complète de la plaie, cicatrisation positive depuis au moins deux mois. Nous avons analysé au chapitre de l'anatomie pathologique, les lésions importantes occasionnées par la suppuration ; l'infection peut diminuer d'intensité s'endormir même au sein de ces tissus à vie ralentie... mais elle n'en persiste pas moins, sommeillant dans une région très limitée, dans le canal médullaire par exemple et prendre un nouvel essor après le traumatisme opératoire. Ainsi dans tous les cas l'on doit compter avec l'infection ; c'est ce que MM. L. Bérard, Tixier et Villard ont montré par la suite ; l'ostéosynthèse peut être considérée comme une vaste opération de drainage, et l'on doit opérer ces pseudarthroses fistuleuses sans en attendre le tarissement complet.

Actuellement l'opinion qui préside est qu'il faut opérer immédiatement dès que la pseudarthrose est reconnue, en attendant, l'on ne peut que voir les lésions anatomiques s'accroître avec la suppuration.

La technique opératoire a été très bien étudiée par nombres d'auteurs. Nous exposerons simplement les différents points particuliers qui présentent une

importance capitale au point de vue de la réussite de l'intervention.

Nous décrirons :

- 1° La préparation du malade.
- 2° L'opération elle-même.
- 3° Les soins consécutifs.

1° *Préparation du malade.* — Quelques jours avant l'opération on s'assurera que localement la suppuration n'est pas très accentuée, que l'infection est à la phase de refroidissement ; point n'est besoin que le pus se tarisse, mais il ne faut pas de traces d'infection générale, la température doit être normale ou au voisinage de 37. On verra les urines. Tixier conseille de pratiquer la pyroculture, il est intéressant en effet de connaître la flore microbienne que l'on aura à combattre, le cas échéant, toutes ces précautions ne sont pas superflues, elles méritent beaucoup d'attention et peuvent expliquer bien des insuccès. Dans les jours qui précèdent l'opération, on fera une immobilisation absolue de tout le membre supérieur dans un appareil plâtré (attelle-thoraco-huméro antibrachiale) à la suite de cette manœuvre on constate que la suppuration diminue, les œdèmes se résorbent, la tuméfaction des parties molles s'efface, et surtout lorsqu'il existe une perte de substance osseuse, on arrive grâce à cette attelle soigneusement moulée sur tout le membre à rapprocher notablement les fragments, à adapter progressivement les parties molles, et spécialement les muscles, à la position de plicature dans laquelle va

les fixer le raccourcissement définitif du squelette. Pour bien réaliser cette condition, il est souvent utile d'appliquer plusieurs appareils plâtrés, chacun permettra d'accentuer sans peine cette adaptation des parties molles. L'opération étant parfois longue et un peu affaiblissante par la perte de sang qu'elle entraîne, on se trouve souvent bien de remonter le malade la veille par des injections de sérum et d'huile camphrée.

Doit-on faire usage de la bande d'Esmarch ? De l'avis de beaucoup de chirurgiens elle est gênante au cours de l'intervention, et elle modifie la couleur des tissus. Si la lésion est au voisinage des attaches deltoïdiennes, on est obligé de s'en passer, pour ce qui est des pseudarthroses basses, vers le 1/3 inférieur de l'humérus, on a souvent avantage d'opérer à blanc, et d'éviter une perte de sang appréciable à des sujets déjà très anémiés par un long séjour hospitalier, et une infection antérieure souvent notable. L'inconvénient de la bande d'Esmarch, est qu'au moment de la section de l'os, elle ne permet pas le saignement de la tranche osseuse, ce qui expose à ne pas distinguer l'os sain de l'os malade, pour y remédier, il est facile à ce moment-là de la desserrer un peu.

2^e *Opération elle-même.* — On pratiquera de préférence l'anesthésie à l'éther chez ces malades dont l'état général est mauvais et les émonctoires insuffisants (reins, foie). L'intervention comporte deux temps principaux :

1° Découverte et toilette du foyer de la pseudarthrose.

2° Application de l'appareil de prothèse interne.

Le premier temps le plus important des deux, par la difficulté que le chirurgien rencontre, doit être exécuté avec beaucoup de minutie, c'est la partie la plus longue et la plus ingrate de l'opération, l'ostéosynthèse découle tout naturellement de la bonne exécution du nettoyage de la fracture.

1^{er} TEMPS. — a) *Incision.* — Le plus souvent on se sert des cicatrices existantes, tout au moins quand elles siègent dans les régions d'élection : région postéro-externe ou antéro-externe du bras. Cette manière de faire présente plusieurs avantages ; elle ne crée pas de nouveaux traumatismes, ou de nouvelles voies d'infection dans des tissus sains ; elle permet d'exciser toutes les fistules et trajets infectés par lesquels on drainera ultérieurement le cas échéant ; elle conduit ordinairement directement sur le foyer de la pseudarthrose et permet ainsi de bien exposer ce foyer à l'examen attentif du chirurgien.

Dans bien des cas la paralysie radiale existe et l'incision postéro-externe permet d'aller à la recherche de ce nerf, de le traiter, et de l'incorporer dans une tranchée musculaire le séparant de l'appareil de prothèse interne.

b) *Dégagement des extrémités osseuses.* — C'est souvent la partie la plus pénible de l'opération. On

parvient assez facilement sur l'extrémité la plus rapprochée des téguments en cas de volumineux déplacement, mais l'autre extrémité plonge dans l'épaisseur du membre ; entourée de stalactites osseuses, de tissus profondément indurés et sclérosés.

Parfois on trouve au sein du brachial antérieur, ou du biceps de véritables ostéomes musculaires qu'il est nécessaire d'enlever soigneusement. Le périoste enflammé et irrité forme souvent d'épaisses travées osseuses, ou des masses d'ostéopériostite qui recouvrent les deux fragments, et les cachent aux yeux et aux instruments.

c) *Nettoyage et parement des extrémités osseuses.*

— les fragments étant mobilisés et dégagés de toute la gangue scléreuse qui les enveloppait, il faut les luxer au travers de la plaie largement béante. Lambotte le recommande, de cette façon on met bien à nu les différentes lésions des extrémités osseuses ; il est facile alors de faire sauter avec un ciseau froid et un maillet, ou bien tout simplement avec une gouge ; les productions osseuses d'abord sur les parties latérales de l'os, ensuite au niveau de chacune des extrémités. Dans le cas de pseudarthrose ancienne, on a parfois du mal à retrouver l'os sain ancien, car toutes ces productions ostéophytiques sont intimement soudées avec l'os et font corps avec lui. Il est nécessaire de scier transversalement chacun des fragments, afin de bien retrouver l'os sain et bien vivant, la tranche osseuse doit saigner abondamment ; c'est là le meilleur signe de sa vitalité,

on est souvent trop parcimonieux dans ces résections ; si l'on a intérêt à ne pas enlever inutilement de l'os sain, il faut veiller à ne pas tomber dans la faute contraire, on s'exposerait fatalement à un échec de l'ostéosynthèse. Tout fil, toute plaque posés dans des tissus osseux malades lâchent. Au milieu de ces ablations et résections nécessaires, il faut avoir la précaution de conserver soigneusement l'étui périostique qui contribuera à former le cal futur ; de même il est utile d'avoir une section bien nette des deux fragments osseux, afin de pouvoir permettre un affrontement bien exact des deux extrémités osseuses.

d) *Traitement de la moelle et du canal médullaire.* — Ce temps de l'opération est des plus importants, c'est à l'intérieur du canal médullaire que l'infection couve pendant longtemps ; il faut enlever soigneusement les bouchons osseux qui le ferment et l'obturent, il faut parfois faire des sections transversales de l'os jusqu'à ce que l'on arrive à un canal médullaire normal et bien visible. Il faut aussi extirper tous les bourgeons charnus et proliférants ordinairement très infectés que l'on voit souvent au centre du canal médullaire. La fonction importante de la moelle, en ce qui concerne l'ostéogénèse fait comprendre qu'une moelle malade, non seulement ne pourra assurer la réparation et la consolidation ; mais sera au contraire une cause importante d'ostéomyélite prolongée.

e) *Traitement des esquilles libres et adhérentes.*

— Dans les fractures récentes, on est souvent amené en présence d'une perte de substance osseuse importante, à pratiquer une esquillectomie parcimonieuse, certaines esquilles par leur revêtement périostique peuvent aider énormément à la formation du cal. Dans une pseudarthrose plusieurs de ces esquilles sont devenues des séquestres qui entretiennent dans le foyer une suppuration intarissable ; bien souvent elles constituent à elles seules l'étiologie de la lésion, et il arrive que l'ablation d'un séquestre judicieusement extirpé amène la formation du cal. Toutes les esquilles doivent être enlevées, elles ne peuvent que nuire au succès de l'intervention.

Les différentes manœuvres que nous venons de décrire étant exécutées, notre premier temps est achevé. Nous nous trouvons en présence de deux fragments osseux séparés par une distance plus ou moins grande ; ils ont été avivés, il faut maintenant les rapprocher pour l'application du procédé de prothèse interne qui doit les maintenir au contact l'un de l'autre.

II^e TEMPS. — *Application de l'appareil de prothèse interne.* — Selon la technique choisie par le chirurgien, on pratique l'ostéosynthèse par la suture au fil métallique, ou par la plaque. Nous verrons plus loin l'opinion que l'on doit avoir de ces deux procédés dans la discussion des résultats de l'intervention.

1) *Suture au fil.* — La technique en est facile, de plus en plus l'on a tendance à remplacer le fil d'argent, par le fil de bronze d'aluminium beaucoup plus solide. On perfore d'ordinaire transversalement chaque fragment de dehors en dedans, et l'on noue le fil sur la face externe de l'os ; cette perforation se fait soit avec un poinçon, soit avec une fraise électrique ; le fil une fois tordu on le fait ressortir par la plaie, ce qui constitue un excellent moyen de drainage, remplaçant le drainage filiforme. Dans la torsion du fil, une bonne précaution à prendre est de savoir exactement le nombre de tours de spires que l'on a pratiqué, ceci a son importance au moment de l'ablation du fil, on évite des tatonnements, et elle facilite cette intervention. A quelle distance du trait de fracture doit-on faire passer le fil ? D'après ce que nous avons vu au chapitre de l'anatomie pathologique il faut que le fil passe en tissu sain, pour cela et pour plus de sûreté on le fera passer à 2 centimètres au moins de l'extrémité de chaque fragment. Il faut également avoir soin de serrer le fil suffisamment pour assurer un bon affrontement, il ne doit y avoir aucun jeu entre les 2 extrémités osseuses ; pour arriver à ce résultat il faut donner au fil le nombre de torsions voulu, ce que l'on peut faire aisément avec le fil de bronze d'aluminium très fort et résistant. Certains auteurs conseillent une ligature en cadre du fil autour le l'os suivant le procédé de Lejars ; ce moyen n'est pas très nécessaire à l'humérus, il ne peut que renforcer médiocrement la contention des deux

fragments ; d'autre part l'ablation d'un pareil fil est difficile.

2) *Placage*. — Le choix de la plaque est important, en général elle doit être assez grande pour que l'os trouve sur elle un point d'appui suffisant ; on en a utilisé de plusieurs modèles : plaques de Lambotte, de Shermann, d'A. Lane, de Dupuy de Frenelle..., etc. Elles sont concaves de façon à être moulées sur l'os, on peut leur décrire 3 portions : un corps et deux extrémités. Le corps est la partie intermédiaire entre les 2 trous les plus rapprochés, sa forme est légèrement arquée, il doit être très résistant. Les 2 extrémités sont perforées de trous par où devront passer les vis ou les fils qui pénétreront dans l'os et solidariseront celui-ci à la plaque ; leur nombre est variable ainsi que leur disposition, ils peuvent être au nombre de 2 ou 3 à chaque extrémité. La mise en place de la plaque se fait avec le davier de Lambotte, surtout avec le nouveau modèle qui permet à la fois d'immobiliser les deux fragments et de maintenir la plaque en place. Le centre de la plaque doit correspondre au trait de jonction des 2 bouts osseux. La fixation se fait généralement au moyen de vis à tête ronde, que l'on enfonce après avoir foré l'os avec une mèche spéciale ; soit avec des vis à tête cylindrique taillées en forme de forets qui s'enfoncent directement dans l'os. Dans la réalisation de toutes ces manœuvres, deux points importants sont à noter : 1° Mettre un nombre de vis suffisant pour chaque plaque, 4 à 6 en

moyenne, mais jamais moins de 4. 2° Les enfoncer en tissus sain à quelque distance du trait de fracture. C'est pour cela que les plaques doivent être suffisamment longues pour permettre cette fixation dans un tissu qui pourra supporter l'implantation des vis ; d'autant plus que dans le nettoyage des extrémités osseuses on n'est jamais certain d'avoir enlevé tout le tissu malade.

Les échecs de l'ostéosynthèse sont souvent dûs à ce défaut de technique, les vis implantées dans un tissu poreux prennent du jeu et lâchent surtout si le membre n'est pas maintenu dans un bon appareil d'immobilisation.

L'appareil de prothèse interne étant en place, nous nous trouvons en présence, surtout dans le cas de grande perte de substance osseuse, d'un système musculaire qui est devenu trop long pour sa nouvelle fonction ; si l'écart n'est pas très grand, l'adaptation se fait naturellement, dans le cas contraire on peut pratiquer la *myoplicature*, ainsi que l'ont pratiquée de nombreux chirurgiens avec succès.

Drainage et Pansement. — Dans les pseudarthroses non fermées le drainage s'impose, malgré toutes les précautions aseptiques et antiseptiques prises ; on n'est pas à l'abri d'un réveil inflammatoire. Le drainage filiforme convient à la majorité des cas, il suffit amplement à l'écoulement des sérosités post-opératoires, de même qu'à l'issue du pus dans le cas où l'infection apparaîtrait. Dans les su-

tures au fil métallique, les deux extrémités du fil tordu sortant par la plaie, suffisent pour assurer un bon drainage.

Quand au pansement, on pratique avant même que le malade ne soit réveillé, un grand plâtre thoraco-huméro-antibrachial, qui doit immobiliser d'une façon parfaite le foyer de la pseudarthrose. La plaie opératoire et tout le bras seront matelassés, d'une épaisse couche de gaze froissée absorbante ; du coton hydrophile sera roulé autour du bras, de l'avant-bras, de l'épaule et du tronc. Par dessus on moulera soigneusement une immense attelle plâtrée, celle-ci formant d'abord les $\frac{2}{3}$ d'une ceinture autour du tronc, prendra un point d'appui solide sur l'acromion, puis sous forme d'une $\frac{1}{2}$ gouttière externe elle descendra le long du bras, se refléchira au coude et viendra sur le bord externe de l'avant-bras immobiliser le poignet et la main fixée en demi-pronation. L'action de ce plâtre est grande, il assure une immobilisation parfaite du foyer opératoire, de même que le tassement des deux fragments osseux l'un contre l'autre facteur efficace de soudure osseuse. La pesanteur de l'avant-bras n'intervient plus, et la suture au fil ou la plaque n'ont pas à lutter contre ce facteur important. Au niveau de la plaie opératoire, on ménagera dans le plâtre une large fenêtre, par où pourront s'écouler tous les liquides septiques ou sérosités post-opératoires, et par où seront faits les pansements.

III. — SOINS POST-OPÉRATOIRES

Après l'intervention on constate une poussée fébrile de 24 à 48 heures, puis une apyrexie définitive, cette forme est la plus fréquente, néanmoins on fera bien de surveiller la température pour dépister le début d'un foyer d'infection. Les pansements doivent-ils être fréquents ou bien ainsi que le conseille M. Tixier doivent-ils être rares ? Au bout de 4 à 5 jours on est obligé de le refaire par suite de l'écoulement de sérosités abondantes ; les gazes mouillées ne peuvent que ramollir le plâtre et compromettre sa solidité.

Par ailleurs si le foyer suppure, les pansements rares présentent l'inconvénient de maintenir autour de la plaie un milieu putride qui ne favorise en rien la cicatrisation, l'on peut très bien pratiquer le nettoyage de la plaie, sans provoquer le moindre déplacement, il suffit d'agir sans brusquerie. M. Bérard est partisan des pansements fréquents, mais à la condition d'employer comme isolant entre la plaie et les matériaux de pansement, le tulle gras Lumière, celui-ci empêche l'adhésion et ainsi facilite et rend indolores les pansements, ceux-ci peuvent être fréquents sans détruire l'épidermisation périphérique de la plaie. Comme antiseptique on utilisera de préférence l'éther dont la diffusion et le pouvoir antiseptique sont précieux.

Ablation de la plaque ou du fil à suture. — Pen-

dant combien de temps doit-on laisser la plaque ou le fil à suture ? Dans les pseudarthroses fermées ils peuvent être tolérés indéfiniment, Ollier l'a bien montré dans ses expériences magistrales ; il a fait voir qu'au bout d'un certain temps il se faisait autour de ces corps étrangers un travail d'ostéogénèse qui les incorporait dans l'os.

Dans le cas de pseudarthrose suppurée il faut procéder à leur enlèvement ; le fil est plus longtemps toléré, on peut le laisser 2 et 3 mois et même plus longtemps, la plaque doit être enlevée au bout de 6 à 7 semaines, à ce moment-là la consolidation commence à être notable, et ce serait nuire à l'évolution de ce jeune cal que de maintenir tous ces corps étrangers en place. A ce moment le rôle de l'appareil plâtré est capital ; il sera le tuteur et la cuirasse à l'abri de laquelle le cal évoluera, se densifiera jusqu'à complète consolidation. L'ostéosynthèse a pour but de maintenir les deux fragments au contact l'un de l'autre et de lutter directement contre la contraction musculaire, elle permet l'ébauche de la consolidation en la mettant à l'abri de tous ces facteurs qui entravent l'ostéogénèse ; dès que celle-ci commence à naître le rôle de la plaque ou du fil passe au second plan ; le plâtre à lui seul suffit à maintenir la réduction.

Toute réaction fébrile ou douloureuse du côté de l'os doit hâter l'ablation de la plaque, qui laissée en place peut provoquer de l'ostéite raréfiante, des foyers de nécrose, des poussées d'ostéomyélite, et même compromettre la consolidation.

Evolution de l'Ostéosynthèse. — Après l'ablation de la plaque ou du fil, il faut surveiller minutieusement l'évolution du cal, celui-ci fragile et mal-léable doit être soustrait à toute violence extérieure. A la suite de l'immobilisation dans un premier appareil plâtré, les œdèmes ou les troubles circulatoires disparaissent, le plâtre a pris du jeu, il faut le renouveler ; on profitera de l'ablation de la plaque ou du fil pour en pratiquer un deuxième. Par ailleurs on le renouvellera tous les mois, de cette façon l'on pourra surveiller la marche de la consolidation, et faire radiographier le bras. Après l'ablation de chaque appareil, on laissera respirer le membre à l'air et au soleil pendant un ou deux jours dans une gouttière entr'ouverte ; sans cesser l'immobilisation de protection quelques petits mouvements faits dans le foyer même de la pseudarthrose, loin de nuire, sont au contraire quelquefois très efficaces pour l'ossification. Il est utile également à ce moment-là de procéder à quelques frictions et massages légers des articulations de l'épaule et du coude. Le deuxième appareil plâtré prendra encore le thorax, on y pratiquera quelques fenêtres pour permettre toujours cette respiration cutanée qui est si importante pour la nutrition des tissus. S'il est nécessaire de faire un 3^e appareil on dégagera le thorax.

Traitement physiothérapique et mécanothérapique. — Il est capital et on ne le commencera jamais trop tôt, du moment qu'on le pratique avec pru-

dence et avec intelligence : frictions, massage et mobilisation des articulations de l'épaule et du coude, on arrivera ainsi à récupérer et à lutter contre l'atrophie musculaire. Le deltoïde principalement dont l'atrophie se manifeste si rapidement après une immobilisation prolongée de l'articulation sera l'objet d'une attention toute spéciale. L'air chaud et l'électrothérapie seront utilisés avec beaucoup d'avantages.

Héliothérapie. — C'est une admirable méthode de physiothérapie, la plus simple, et donnant des résultats incontestables. L'action du soleil sur la nutrition du tissu osseux est connue depuis longtemps. Poncet l'a bien mis en lumière, les rayons sensibles du spectre purifient les tissus et mordent efficacement sur toutes les suppurations locales ou générales.

L'héliothérapie locale s'effectuera par la fenêtre que l'on a ménagée dans le plâtre pour le renouvellement des pansements. L'héliothérapie générale en tonifiant tout l'organisme, agira d'une façon indirecte sur le foyer de la pseudarthrose. Plus tard après l'ablation des appareils plâtrés, les bains de soleil de tout le membre favorisent grandement la circulation et la nutrition des tissus ; les troubles circulatoires et trophiques (œdèmes, ulcérations, névrites... etc.) disparaissent. Cette méthode qui fait merveille doit être préconisée on en obtiendra des résultats inespérés.

Traitement de l'état général. — Il faut le relever le plus possible, chez ces malades dont la santé est précaire, à cause du long séjour hospitalier. Nutrition riche en produits minéraux, au besoin donner des sels de chaux en cachets. Phosphate tricalcique.

OBSERVATIONS

OBSERVATION I

(Clinique Vendôme. M. le Professeur Bérard).

PSEUDARTHROSE FLOTTANTE DE L'HUMÉRUS DROIT AU TIERS INFÉRIEUR. — SECTION DU NERF RADIAL. — OSTÉOSYNTÈSE A LA PLAQUE. — CONSOLIDATION RAPIDE.

M... H.-N., 22 ans, sous-lieutenant. Blessé le 24 octobre 1915, par balle. Entré le 10 décembre 1915, à la Clinique Vendôme, Lyon.

Examen d'entrée. — La plaie est complètement cicatrisée, il n'y a jamais eu d'infection notable, la radiographie indique une pseudarthrose flottante de l'humérus avec raréfaction du tissu des fragments osseux qui sont séparés par une distance de quatre à cinq centimètres.

Interposition fibro-musculaire sans trace de reproduction osseuse. La paralysie radiale est totale.

14 décembre 1915. — Opération. Incision antéro-externe qui passe par la cicatrice de sortie du projectile, et qui occupe toute la partie inférieure du bras. On aborde la pseudarthrose qui est bien constituée par une interposition de tissu musculaire et fibreux.

Dégagement à la rugine des deux fragments osseux, résection d'environ un centimètre sur chaque extrémité, pour arriver en tissu à peu près sain. Mise en place d'une plaque de Lambotte fixée par quatre vis.

Recherche et suture du nerf radial. Il n'existe aucune trace d'infection, pas de drainage, suture totale des muscles au catgut, et des téguments au crin. Réunion *per primam*.

Fin janvier 1916. — La consolidation est effectuée.

15 juin 1916. — Le cal est solide, et la récupération de la sensibilité et de la motricité dans le domaine du radial augmente de jour en jour.

Janvier 1919. — Deux ans après l'opération, on enlève la plaque de Lambotte qui avait été très bien tolérée. La consolidation est complète, et la récupération fonctionnelle du membre très étendue.

Cette observation est intéressante, elle peut être considérée comme le type des interventions en milieu complètement aseptique ; elle montre que, dans des cas semblables, il est possible de traiter avec plein succès, dans une seule séance opératoire, par ostéosynthèse avec plaque de Lambotte, une pseudarthrose, et par suture, une paralysie radiale par section complète. C'est une pseudarthrose suite de blessure de guerre, traitée et guérie comme les pseudarthroses fermées de la pratique civile.

OBSERVATION II

(D^r Bérard).

PSEUDARTHROSE DE L'HUMÉRUS GAUCHE AU TIERS INFÉRIEUR, CONSÉCUTIVE A UN ACCIDENT D'USINE. — OSTÉOSYNTÈSE AU FIL DE BRONZE D'ALUMINIUM. — CONSOLIDATION.

M... Ch., ouvrier d'usine. L'accident remonte au 10 janvier 1917. Fracture compliquée de l'humérus gauche avec plaie. La consolidation n'ayant pas été obtenue, M. le Professeur Bérard intervient le 3 août 1917.

3 août 1917. — Opération. — Incision légèrement oblique au niveau de l'ancien foyer de fracture compliquée sur la face antéro-externe du bras, un peu en dedans du radial.

On découvre facilement le bout supérieur de l'humérus qui est isolé aux ciseaux. Le bout inférieur est constitué par deux fragments que la radiographie ne montrait pas.

La libération des fragments inférieurs est très laborieuse, le radial se trouvant à cheval entre ces deux fragments ; on est obligé de prendre de grandes précautions pour éviter de blesser le nerf. Un fil de bronze d'aluminium est passé dans les fragments inférieurs, puis dans le fragment supérieur, de façon à les coapter aussi bien que possible, ce qui ne peut être obtenu qu'en réséquant quelques centimètres du bout supérieur. Le radial est isolé par un lambeau musculaire voisin, interposé par une suture au catgut. Drainage par le fil. Suture de la peau, fixation du bras au corps.

Suites opératoires. — Pas de température, la consolidation s'est effectuée rapidement sans suppuration notable, ni élimination d'esquilles.

Fin novembre 1917. — La consolidation est complète avec récupération fonctionnelle du membre.

OBSERVATION III

(D^r Bérard).

PSEUDARTHROSE DE L'HUMÉRUS GAUCHE AU TIERS SUPÉRIEUR. — OSTÉOSYNTÈSE AU FIL DE BRONZE. — CONSOLIDATION.

M. C... Claude, soldat au 23^e d'infanterie.

Entré dans le service le 28 octobre 1917, avec une lésion ancienne, sans infection marquée.

3 novembre 1917. — Opération. Incision sur l'ancienne cicatrice. On rencontre une abondance de tissu fibreux, qui rend très laborieux le dégagement des deux extrémités osseuses. Résection du tissu osseux dénué de vitalité.

On perfore au poinçon, et l'on passe deux fils de bronze, la coaptation est bonne. Drainage par le fil.

8 décembre 1917. — Ablation des deux fils de bronze. Il ne s'est rien produit d'anormal, le cal est en bonne voie d'ossification.

25 janvier 1918. — La consolidation est complète avec tous les mouvements récupérés.

OBSERVATION IV

(D^r Bérard).

PSEUDARTHROSE DE L'HUMÉRUS GAUCHE AU TIERS MOYEN.

OSTÉOSYNTÈSE AU FIL DE BRONZE. — CONSOLIDATION.

M. M... André, soldat au 9^e Tirailleurs algériens.

Blessé le 13 septembre 1917, par éclat d'obus. Rentre dans le service le 29 septembre.

8 janvier 1918. — Il n'existe aucune ébauche de consolidation, on décide d'intervenir. Recherche de l'éclat d'obus d'abord par la face antérieure, puis par la cicatrice postérieure, extraction du projectile. On tombe sur le foyer de fracture, englobé dans un tissu fibreux, présentant par endroit un début d'ossification. Au cours des manœuvres de dégagement. Ce tissu lâche ; on avive les deux extrémités osseuses et l'on pratique une ostéosynthèse au fil de bronze. Drainage par le fil. Appareil plâtré.

Fin mars 1918. — On enlève le fil de bronze, pas de suppuration.

15 juin 1918. — La consolidation est complète. Récupération fonctionnelle du bras.

Pouvons-nous dire qu'il s'agit dans ce cas, d'une véritable pseudarthrose ? Oui, la consolidation aurait été impossible dans l'avenir, les brides fibreuses qui séparaient les deux fragments ainsi que la nature des tissus pathologiques trouvés à l'intervention, sont la signature d'une véritable pseudarthrose.

OBSERVATION V

(D^r Bérard).

PSEUDARTHROSE DE L'HUMÉRUS DROIT AU TIERS SUPÉRIEUR,

OSTÉOSYNTÈSE AU FIL DE BRONZE. — CONSOLIDATION.

M... V... Célestin, soldat au 13^e Chasseurs.

Blessé le 13 septembre 1916 par balle. Entre dans le service,

le 26 avril 1917, avec une fistule persistante au niveau du foyer d'une pseudarthrose de l'humérus gauche.

3 mai 1917. — Opération. Incision sur l'ancienne cicatrice. Dégagement des lambeaux du deltoïde qui faisaient corps avec les téguments, et étaient recroquevillés en tous sens. Résection des deux extrémités osseuses qui sont séparées par du tissu fibreux que l'on garde après l'avoir décollé pour faire une capsule autour du cal reconstitué. Les deux fragments sont fixés l'un à l'autre, par deux fils de bronze, car les extrémités sont trop irrégulières pour la pose d'une plaque de Lambotte. Emboîtement correct du fragment inférieur dans le fragment supérieur, puis on engage les deux fragments dans les faisceaux reconstitués du deltoïde, doublés dans la profondeur par du tissu fibreux ménagé. Petit drain sous le muscle. Suture des téguments aux crins de Florence.

Immobilisation du coude au corps.

15 août 1917. — On enlève les fils.

15 novembre 1917. — La consolidation est effectuée, les mouvements sont importants, l'élévation du bras se fait déjà jusqu'à l'horizontale.

OBSERVATION VI

(D^r Bérard).

PSEUDARTHROSE DE L'HUMÉRUS DROIT AU T¹ERS INFÉRIEUR. — SECTION DU NERF RADIAL. — OSTÉOSYNTÈSE AU FIL DE BRONZE D'ALUMINIUM. — CONSOLIDATION.

M... L... Jean, soldat au 281^e d'infanterie.

Blessé le 9 juin 1918, par éclat d'obus, fait prisonnier, rapatrié le 8 décembre. Entre dans le service le 12 décembre 1918.

11 janvier 1919. — Incision sur l'ancienne cicatrice, dénudation des deux fragments ; le fragment inférieur est taillé en fourche, on y engage le fragment supérieur et l'on pose une plaque de Lambotte fixée par quatre vis.

4 février 1919. — Ablation de la plaque qui a, d'ailleurs, lâché de partout, on dégage les deux fragments qui sont sépa-

rés par une distance de deux centimètres. Nettoyage et curetage des deux extrémités nécrosées. On perfore au poinçon les deux fragments osseux à travers un os rouge enflammé. Ostéosynthèse avec deux fils de bronze d'aluminium, drainage par les fils. Suture de la peau. Appareil plâtré.

22 mars. — Ablation des fils.

29 mars. — La suppuration persistant par la présence d'une vis, on va à la recherche de cette dernière que l'on extirpe à l'aide de l'électro-vibreux.

Fin avril 1919. — Cicatrisation et consolidation. Les mouvements sont assez étendus. Récupération fonctionnelle du membre.

20 mai 1919. — On pratique une greffe du nerf radial de six centimètres, avec un greffon prélevé sur le sciatique d'un amputé.

30 juin. — Début de récupération de la sensibilité dans le domaine du radial. Amélioration fonctionnelle progressive depuis cette époque.

Cette observation nous montre deux points intéressants à savoir : 1° une ostéosynthèse à la plaque ayant donné un échec, une ostéosynthèse au fil a assuré une consolidation ; 2° la consolidation a été obtenue malgré la perte de substance du nerf radial, fait aujourd'hui reconnu banal.

OBSERVATION VII

(D^r Bérard).

PSEUDARTHROSE DE L'HUMÉRUS DROIT AU TIERS SUPÉRIEUR,
OSTÉOSYNTHÈSE AU FIL DE BRONZE. — ÉCHEC PARTIEL.

M... D... Jean, soldat au 83^e d'infanterie.

Blessé le 19 avril 1918, par balle. Rentre dans le service le 8 janvier 1919, après plusieurs séjours dans différents centres hospitaliers. L'infection de la plaie fut notable.

1^{er} février 1919. — Opération. Incision sur la cicatrice, on découvre les fragments osseux qui sont très infectés, éburnés. On pratique une résection large et l'on perfore chaque extré-

mité à une certaine distance du trait de fracture, pour faire une ostéosynthèse au fil de bronze. Drainage par le fil. Immobilisation du coude au corps.

22 mars. — La suppuration est abondante. A la radiographie, on constate encore des esquilles libres dans le foyer. Par suite de la raréfaction osseuse, les fils ont lâché.

27 mai 1919. — Nouvelle intervention. On enlève plusieurs séquestres, on nettoie les deux extrémités osseuses, et l'on pratique une deuxième ostéosynthèse au fil de bronze. Drainage par le fil. Immobilisation du coude au corps, par pansement ouaté.

25 juin 1919. — La suppuration est toujours notable ; il semble qu'il existe une ébauche de consolidation. On enlève les fils qui pourraient être une cause favorisant l'infection.

Octobre 1919. — La suppuration persiste, quoique moins intense, mais la consolidation n'est pas obtenue. La pseudarthrose est serrée. Le malade refuse une nouvelle intervention qui, d'ailleurs, pourrait être vouée à un nouvel échec, tant est prononcée l'infection des extrémités osseuses ; il existe de l'ostéomyélite qui persiste.

Novembre 1919. — Le traitement est continué avec drainage et immobilisation. La pseudarthrose devient de plus en plus serrée et aboutira, sans doute, à la consolidation.

OBSERVATION VIII

(D^r Bérard).

PSEUDARTHROSE DE L'HUMÉRUS DROIT AU TIERS MOYEN.

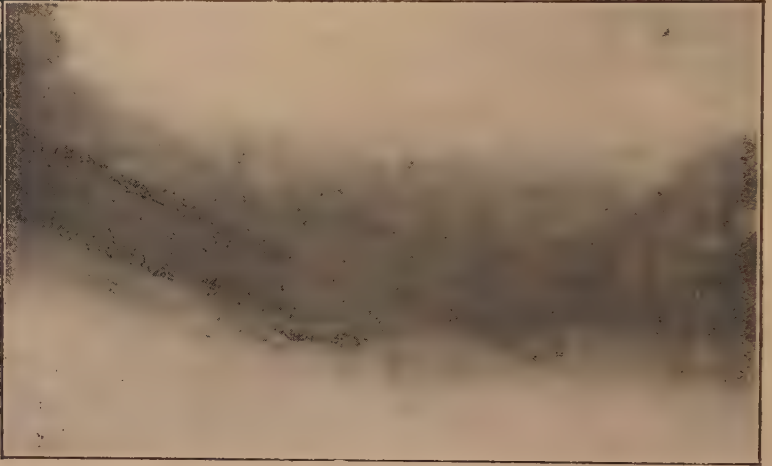
OSTÉOSYNTÈSE A LA PLAQUE. — CONSOLIDATION.

M... N... Alphonse, 72^e territorial.

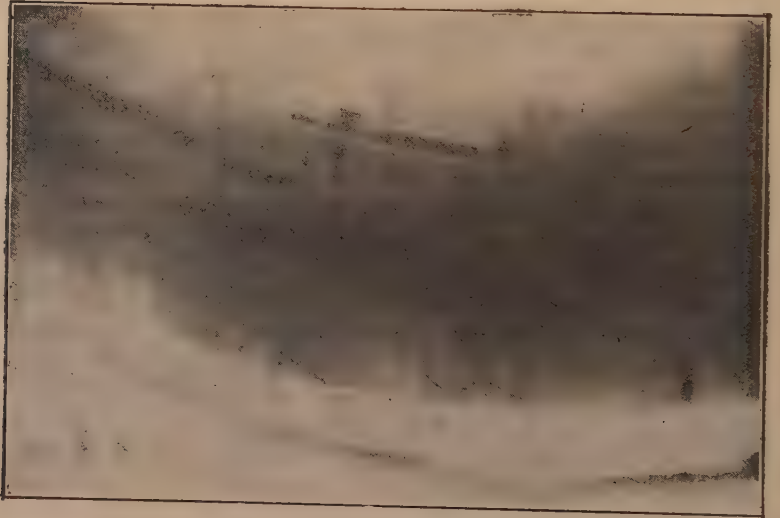
Blessé le 9 mars 1916, à Verdun, par éclat d'obus. Rentre dans le service le 6 juin 1916.

Examen à l'entrée. — Impotence fonctionnelle de tout le bras gauche, consécutive à une immobilisation prolongée en rectitude (traction pour une fracture ouverte de l'humérus au tiers moyen). Suppuration persistante au niveau du foyer de

fracture ; pas de consolidation, ankylose du coude en extension ; ankylose du poignet ; gros œdème de l'avant-bras et de la main.



Pseudarthrose humérus



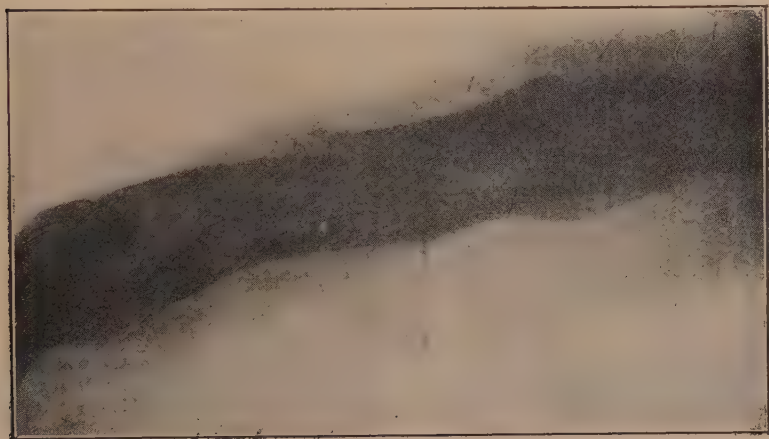
Ostéosynthèse à la plaque

14 juin 1916. — Opération. Rupture sans anesthésie de l'ankylose du coude, mise à nu du foyer de fracture. On constate l'interposition de tissus fibro-musculaire entre les deux fragments principaux. Excision de ces tissus. Ablation de quelques esquilles. Mise en place d'une agrafe de Lambotte. Drainage. Immobilisation en appareil plâtré.

8 juillet 1916. — On constate un abcès profond avec un peu de lymphangite.

27 juillet. — L'état de la plaie s'est amélioré, sous l'influence des pansements renouvelés tous les jours.

21 août 1916. — Débridement d'une fistule antérieure. Extraction de la plaque de Lambotte, ainsi que de deux ou trois esquilles. Curettage de la fistule antérieure et postérieure. Les deux fistules se réunissent à travers un tunnel osseux par lequel on peut faire passer l'index. En somme, l'infection semble s'être atténuée et la consolidation en bonne voie.



Consolidation

Mars 1917. — La cicatrisation et la consolidation sont définitives, voir les radios concernant cette observation intéressante par l'âge du sujet, ainsi que par les lésions infectieuses, et troubles trophiques notables, qui n'ont pas empêché la formation d'un cal solide.

OBSERVATION IX

(D^r Bérard).

PSEUDARTHROSE DE L'HUMÉRUS GAUCHE AU TIERS INFÉRIEUR,
OSTÉOSYNTÈSE A LA PLAQUE. — CONSOLIDATION.

M... P... F., 45 ans, commandant. Blessé le 18 août 1918, par balle. Entre à la Clinique Vendôme, Lyon, le 10 oct. 1918.

Examen à l'entrée. — Le blessé est dans un appareil plâtré. On constate que la perte de substance osseuse a été notable, environ 2 1/2 à 3 centimètres.

28 janvier 1919. — La pseudarthrose est manifeste, et l'on décide d'intervenir.

Opération. — Incision antéro-externe. On aborde la pseudarthrose qui est bien constituée par une interposition musculaire. Dégagement des extrémités osseuses, résection et pose d'une plaque de Lambotte fixée par quatre vis. La plaque est très bien tolérée, réunion par première intention.

23 février. — On enlève la plaque, il n'y a pas d'infection.

10 mars 1919. — La consolidation est complète.

Novembre 1919. — La récupération fonctionnelle du membre est excellente. Ce blessé peut continuer son service.

OBSERVATION X

(D^r Bérard).

PSEUDARTHROSE DE L'HUMÉRUS GAUCHE AU TIERS INFÉRIEUR.
OSTÉOSYNTÈSE A LA PLAQUE. — CONSOLIDATION

M... M... Marcel, sergent au 155^e d'infanterie. Blessé le 26 août 1917, par balle au niveau du tiers inférieur humérus gauche. Gros éclatement osseux.

Première intervention. — Esquillectomie large, perte de substance osseuse de quatre centimètres. Contusion du radial,

englobement du nerf dans une tranchée musculaire. On pose un béquillon d'Alquier. Infection peu marquée, les fragments de la balle n'ont pu être tous extraits. Cicatrisation complète de la plaie fin novembre, mais aucune consolidation. Pseudarthrose flottante.

6 mars 1918. — Ostéosynthèse à l'hôpital de Troyes. On avive les fragments, et l'on pose une plaque de Lambotte avec six vis, drainage filiforme, gouttière plâtrée. Suppuration minime.

12 avril. — Evacué à Bourgoin, Hôpital n° 22. Les vis lâchent sur le fragment inférieur, on constate à l'intervention de l'ostéoporose, et une décalcification partielle du fragment inférieur.

6 octobre 1918. — Ostéosynthèse par M. le Professeur Bérard. Avivement des fragments, Après les avoir dépouillés de tout le tissu cicatriciel qui les englobait, on pose une plaque de Lambotte fixée par quatre vis ; drainage filiforme, pansement ouaté et attelle plâtrée.

6 décembre. — Ablation de la plaque et des vis. On constate une ébauche de cal.

15 février 1919. — On enlève le plâtre et on ne laisse qu'un pansement ouaté, pour permettre quelques mouvements du coude. Le cal n'étant pas assez solide, il se produit une angulation antérieure à son niveau ; on est obligé de replacer un nouveau plâtre qui redonne à l'os sa direction normale.

Fin juin 1919. — La consolidation est complète. Raccourcissement de 8 centimètres. Les mouvements du coude et du bras sont très satisfaisants.

OBSERVATION XI

(D^r Bérard).

PSEUDARTHROSE DE L'HUMÉRUS DROIT AU TIERS SUPÉRIEUR, —
OSTÉOSYNTHÈSE A LA PLAQUE. — CONSOLIDATION

M... P... Jean, lieutenant au 165^e d'infanterie.

Blessé par éclat d'obus le 12 avril 1918. Inclusion de petits

éclats qui provoquent une suppuration accentuée pendant trois mois, après la blessure, et avait empêché une ostéosynthèse immédiate. Immobilisé en grand appareil plâtré.

4 mars 1919. — Opération. Ostéosynthèse à la plaque de Lambotte, fixée par quatre vis, appliquée assez facilement, bien que le fragment inférieur atteint d'ostéite raréfiante ne donne pas une prise solide. Suture musculaire, drainage filiforme aux crins.

Suites opératoires. — Le lendemain de l'intervention, la température est à 38°5, elle monte toujours pour atteindre, le deuxième jour, 40°9, ce qui inspire des inquiétudes au sujet de la tolérance de la plaque. En présence de ce réveil inflammatoire, on pratique l'irrigation discontinue de la plaie à l'iodure d'amidon. Au bout de trois jours de traitement, la température revient à 38°, et à la normale, au bout de vingt jours. La plaque protégée par la suture musculaire put rester en place.

9 mai 1919. — La suppuration, bien atténuée, persiste. On enlève la plaque, qui entretient l'infection. Immobilisation du coude au corps par pansement ouaté.

30 mai 1919. La consolidation est complète.

Le blessé a été revu en octobre complètement guéri, avec usage du membre sans lésion du radial.

OBSERVATION XII

(D^r Bérard).

PSEUDARTHROSE DE L'HUMÉRUS DROIT AU TIERS MOYEN.

OSTÉOSYNTÈSE A LA PLAQUE. — ÉCHEC PARTIEL.

M... V... Denis, soldat au 203^e d'infanterie.

Blessé le 27 avril 1915, par balle. La plaie a été très infectée.

Rentre dans le service, le 7 juin 1915.

10 juin 1915. — La radiographie montre une série d'esquilles libres et de petits corps étrangers métalliques dans la partie moyenne de l'humérus. Une pseudarthrose persiste avec une suppuration au niveau de l'orifice de sortie de la balle.

6 août 1915. — Opération. Incision sur l'ancienne cicatrice.

On découvre le foyer de la pseudarthrose ; les deux extrémités de l'os sont encore d'une vitalité peu grande, dégagement des deux fragments. Ablation des esquilles libres qui entretiennent la suppuration. Mise en place d'une plaque de Lambotte fixée par quatre vis, qui ont une prise solide à une certaine distance du trait de fracture.

2 octobre 1915. — Incision sur la cicatrice qui conduit dans des tissus lardacés extrêmement compacts ayant une épaisseur d'un centimètre environ. On découvre immédiatement la plaque qui n'est plus maintenue par les vis. En arrivant sur l'ancien foyer de fracture, on trouve une petite collection purulente. La pseudarthrose persiste. On place quelques points de suture sur la peau, en points espacés et on fixe un drain décline à la partie inférieure de l'incision.

3 octobre 1915. — On trouve à la partie supérieure de l'avant-bras, sur la face postéro-interne, une masse fluctuante qui est incisée et d'où il s'écoule environ 100 à 150 cent. 3 de pus très fétide.

14 avril 1916. — Curettage d'un trajet fistuleux, sans qu'on ne trouve ni corps étrangers, ni esquilles.

3 juin 1916. — Deuxième opération. On découvre les deux fragments qui sont distants l'un de l'autre, de cinq centimètres. Cet espace est comblé par du tissu fibro-musculaire interposé.

Mise bout à bout des deux fragments, après avoir réséqué tous les tissus pathologiques. Pose d'une plaque de Lambotte fixée par quatre vis. Drainage. Immobilisation en plâtre.

2 juillet 1916. — Incision d'un abcès superficiel face externe du bras, partie médiane. On commence l'héliothérapie une heure par jour.

12 septembre 1916. — Ablation de la plaque de Lambotte.

21 novembre 1916. — La consolidation complète n'est pas obtenue. La pseudarthrose persiste, mais devient de plus en plus serrée. En présence de l'infection osseuse accentuée et rebelle, on ne pratique pas d'autre intervention. Le blessé pourra se servir de son membre au moyen d'un appareil de prothèse externe.

OBSERVATION XIII

(D^r Bérard).

PSEUDARTHROSE LE L'HUMÉRUS DROIT UN TIERS SUPÉRIEUR. —
LÉSIONS D'OSTÉOMYÉLITE CHRONIQUE DIFFUSE. — OSTÉOSYN-
THÈSE A LA PLAQUE. — ECHECS.

M... I... H... Joseph, soldat au 149^e d'Infanterie.

Blessé le 9 août 1914. Prisonnier. A été opéré deux fois en Allemagne. Rentre, le 2 octobre 1915, avec une pseudarthrose ancienne et une section du nerf radial.

9 octobre 1915. — Opération. Recherche du nerf radial, recherche laborieuse à cause de la présence d'une grosse quantité de tissu conjonctif ; suture du nerf. Découverte du foyer osseux masqué par du tissu fibreux très serré. Les extrémités osseuses sont dégagées, on constate des lésions d'ostéite ancienne avec ostéoporose et décalcification de l'os.

On pose péniblement une plaque de Lambotte fixée par quatre vis. Drainage. Immobilisation du coude au corps par pansement ouaté.

La consolidation n'a pu être obtenue à cause des lésions très avancées du tissu osseux, doué d'un pouvoir ostéogénétique faible. Nous avons eu des nouvelles de ce blessé qui exerce la profession de cultivateur ; il peut se livrer à ses travaux avec un certain fruit au moyen d'un appareil de prothèse externe.

OBSERVATION XIV

(D^r Bérard).

PSEUDARTHROSE ANCIENNE DE L'HUMÉRUS DROIT AU TIERS INFÉ-
RIEUR, AVEC PERSISTANCE DE NOMBREUX CORPS ÉTRANGERS, ET
LÉSIONS DIFFUSES D'OSTÉOMYÉLITE CHRONIQUE. — OSTÉOSYN-
THÈSES A LA PLAQUE. — ECHECS.

M... S... Marcelin, Lieutenant au 143^e d'infanterie.

Blessé le 13 novembre 1914, à Wytschaete. Plaie par balle,

avec projection de multiples éclats. Fait prisonnier. A été opéré deux fois en Allemagne sans succès. Rentré en France, il est hospitalisé à l'hôpital Desgenettes, à Lyon, où l'on constate la pseudarthrose avec suppuration et fistule. Paralysie radiale.

8 juin 1915. Opération. Après ablation d'un fragment de l'humérus nécrosé, et avivement des deux extrémités osseuses séparées par une interposition de tissu fibreux, on pratique l'ostéosynthèse au fil de bronze. Echec.

8 juin 1916. — Deuxième opération. Incision verticale parallèle au bord externe du biceps, dénudation à la rugine des deux fragments osseux réunis par un cal fibreux dur, épais. Résection du cal, coaptation des fragments par plaque de Lambotte. Echec.

16 décembre 1916. — Evacué sur l'hôpital auxiliaire n° 35, à Lyon. Suppuration par deux orifices sur les faces externe et interne du bras.

23 décembre. — Radiographie qui détermine le diagnostic suivant :

1° Pseudarthrose de l'humérus avec importante perte de substance osseuse de quatre centimètres ;

2° Ebauche de formation d'un cal, et volumineuse exostose en forme de crochet, développée aux dépens du fragment supérieur ;

3° Plaque de Lambotte dont la seule extrémité inférieure tient encore dans du tissu osseux. Le blessé raconte que deux vis ont été éliminées par la suppuration au bout de quelques jours après l'intervention ;

4° Multiples éclats métalliques épars dans les tissus mous de la partie moyenne du bras ;

5° Très forte atrophie osseuse du bras, surtout dans la partie inférieure de l'humérus, et les os de l'avant-bras quart supérieur.

16 janvier 1917. — Troisième ostéosynthèse, à la plaque. La température reste élevée après l'intervention ; la suppuration persiste et la consolidation n'est pas obtenue.

19 avril 1917. — Nouvelle ostéosynthèse échouant pareillement.

En novembre 1917, le blessé envoie de ses nouvelles. La suppuration a sensiblement diminué, mais il persiste toujours deux fistules.

Les trois dernières observations (12, 13 et 14) sont à rapprocher les unes des autres. Dans toutes, on trouve des lésions osseuses, anciennes et prononcées, l'os est, pour ainsi dire, sidéré dans son pouvoir ostéogénétique. Ce qui domine la scène, c'est l'ostéomyélite diffuse rebelle.

DISCUSSION DES RÉSULTATS OBTENUS

Le raccourcissement de la diaphyse humérale n'étant pas une des conditions *sine qua non* de la récupération fonctionnelle du membre supérieur ; l'ostéosynthèse est l'opération de choix qu'il convient de pratiquer pour arriver à une guérison des pseudarthroses humérales diaphysaires. En premier lieu nous envisagerons les pseudarthroses aseptiques elles ont en général des suites opératoires simples, et la consolidation est obtenue rapidement dès que le processus pathologique qui entravait la formation du cal est éliminé. (Voir observ. N° 1).

Dans les pseudarthroses ouvertes avec un passé infectieux nettement positif, nous nous trouvons en présence d'un aléa qu'il est bien difficile de résoudre : c'est le degré d'infection des extrémités osseuses ; de l'appréciation plus ou moins exacte de ces lésions dépend bien souvent le succès de l'intervention.

Les observations qu'il nous a été permis d'étudier

dans le service de M. le Professeur Bérard, se rapportent toutes (à part l'observation N° 2) à des pseudarthroses de guerre, la perte de substance osseuse est la règle, elle varie, allant dans certains cas jusqu'à 8 et 9 centimètres ; des pertes de substance plus importantes ont été observées, dans ces cas le raccourcissement devient par trop considérable et l'ostéosynthèse doit faire place à la greffe osseuse ; opération très délicate qui, dans les quelques cas où elle fut pratiquée, ne semble par être très bien tolérée au niveau de l'humérus.

En présence de la perte de substance osseuse il faut amener les deux extrémités de l'os au contact et les maintenir par une prothèse interne au fil ou à la plaque ; lequel de ces deux procédés devrons-nous utiliser ? Nous pouvons distinguer deux cas :

1° La pseudarthrose est haute au voisinage de l'extrémité supérieure, vers le V. deltoïdien ; si l'ostéosynthèse a été relativement précoce, vers le troisième mois après la blessure, nous aurons à envisager l'effet de la contraction musculaire, principalement des muscles pectoraux qui agissent sur le fragment supérieur et tendent à l'amener en haut et en dedans. Dans ce cas la plaque est plus indiquée parce que plus apte à lutter contre cette force qui agit en permanence sur le foyer de fracture. Par ailleurs au cours d'une intervention tardive, dans un foyer ayant évolué avec un passé septique prolongé, le tonus musculaire n'est plus aussi tenace, et le fil créant un traumatisme opératoire moins

grand, dans des tissus dont la vitalité est amoindrie, présente des garanties supérieures à la plaque.

2° La pseudarthrose est basse, dans la partie moyenne ou inférieure de la diaphyse : le fil est à conseiller dans la majorité des cas. (Voir obs. N° 6) ou une ostéosynthèse à la plaque ayant échoué, le fil a amené une consolidation complète. La suture par fils métalliques ne fixe et n'affronte pas mieux les deux fragments l'un contre l'autre, que la plaque ; mais il traumatise moins des tissus dont la nutrition a été compromise par le traumatisme initial, et souvent par une suppuration prolongée.

Employé seul le fil est un moyen insuffisant pour maintenir un long temps le contact osseux que le poids des segments du membre sous-jacents tend constamment à détruire. Aussi, afin de parer à cet inconvénient, le plâtre thoraco-huméro-antibrachial devient le complément nécessaire et important de la suture osseuse.

Dans certains cas, une première intervention échoue, alors qu'une deuxième pratiquée avec le même procédé amène une guérison. (Voir observ. N° 10). Comment expliquer le premier insuccès ? Dans les deux cas les conditions générales étaient les mêmes. Nous devons donc chercher du côté des causes locales, et c'est en examinant la préparation des fragments osseux que nous pouvons donner une explication satisfaisante. Dans la première opération la plaque fut fixée dans un tissu pathologique, principalement au niveau du fragment inférieur, où les vis par suite de l'ostéite raréfiante n'ont pu

se maintenir en place. Dans la deuxième opération le nettoyage du foyer fut poussé plus avant, et la plaque maintenue par des vis implantées dans un tissu sain assura le succès. Il est un fait qu'il est également bon de se rappeler, c'est qu'au bout d'un certain temps la nature tend à circonscrire les lésions : l'irrigation sanguine défectueuse à un moment donné tend à redevenir normale à l'aide d'une circulation complémentaire par les vaisseaux du périoste et des canaux de Havers.

La clinique vient confirmer cette observation anatomo-histologique : on a constaté bien souvent le succès d'une ostéosynthèse après plusieurs insuccès ; le chirurgien doit persévérer, à moins qu'il ne constate des lésions osseuses étendues et chroniques (ostéomyélite prononcée des fragments, avec ostéite raréfiante) ; dans ces cas là l'échec de l'ostéosynthèse trouve une explication. (Voir observations N^{os} 12, 13 et 14).

Nous ne donnons dans notre travail que la statistique de M. le Professeur Bérard qui est celle-ci :

14 Pseudarthroses humérales diaphysaires	8 Ostéosynthèses à la plaque		6 Ostéosynthèses au fil de bronze	
	Succès —	Échecs —	Succès —	Échecs —
14	5	3	5	1

Nous aurions pu publier d'autres observations isolées, mais non des statistiques détaillées, il nous a paru préférable de ne tenir compte que des cas observés dans le service de notre Maître ; basant notre discussion sur les résultats constatés.

CONCLUSIONS

L'ostéosynthèse est le traitement de choix des pseudarthroses humérales diaphysaires ; l'indication est absolue dans le type flottant, et relative dans le type serré : certains blessés trouvant une récupération fonctionnelle satisfaisante au moyen d'un appareil de prothèse externe.

2° Au point de vue du choix du procédé à utiliser nous envisagerons deux cas :

1) Pseudarthrose haute vers les attaches deltoïdiennes : utiliser de préférence la plaque au fil ; ce dernier est insuffisant pour lutter contre la contraction musculaire.

2) Pseudarthrose au 1/3 moyen et au 1/3 inférieur : le fil est égal ou supérieur à la plaque, parce que moins traumatisant pour des tissus dont la vitalité est amoindrie.

3° Le succès de l'ostéosynthèse dépend de la technique opératoire suivante :

- a) Pose de la plaque ou du fil en tissu sain.
- b) Drainage du foyer.
- c) Immobilisation parfaite dans un plâtre thoraco-huméro-antibrachial.
- d) Traitement physiothérapique.
- e) Traitement de l'état général.

Le Président de la thèse.

L. BERARD,

Vu :

Le Doyen,

L. HUGOUNENQ,

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 13 janvier 1920

Le Recteur, Président du Conseil de l'Université,

JOUBIN.

BIBLIOGRAPHIE

On trouvera une bibliographie complète de l'ostéosynthèse en général, à la suite du rapport d'Alglave.

ALGLAVE. — Rapport au Congrès des chirurgiens Français, 1911, séance du 26 octobre).

L. BÉRARD. — Comptes rendus des congrès des chirurgiens français, 1911 (séance du 26 octobre).

BOCCA Claudius. — De la fixation métallique temporaire dans les fractures compliquées et infectées. *Thèse de Lyon*, 1916.

CHUTRO. — Comptes rendus. *Société de Chirurgie* (séance du 23 janvier 1915).

DELBET Paul. — Traitement des fractures de guerre par l'ostéosynthèse. *Paris Chirurgical*, tome VIII, 1916.

DELBET Pierre. — Comptes rendus. *Société de Chirurgie* (séances, année 1918, p. 1825).

DERACHE. — Ostéosynthèse primitive en chirurgie de guerre. *C. R. Société de Chirurgie*, p. 465, 1918.

DOIZY. — De la prothèse interne au moyen de plaques d'aluminium dans le traitement des pseudarthroses. *Thèse*, Lille, 1894.

DUJARIER. — *C. R. Société de Chirurgie* (séance du 29 janvier 1919).

GAUTHIER Henry. — Contribution à l'étude des pseudarthroses et en particulier, de l'humérus et du fémur. *Thèse*, Montpellier, 1896.

